

VYPAŘOVÁNÍ

Vzdělávací předmět: Fyzika

Tematický celek dle RVP: Energie

Tematická oblast: Změny skupenství látek

Cílová skupina: Žák 8. ročníku základní školy

Cílem pokusu je sledování změny teploty tělesa vlivem vypařování různých kapalin z jeho povrchu při stejné počáteční teplotě pomocí senzoru teploty.

POMŮCKY

Počítač, USB modul USB – 200, senzor teploty NUL – 203, 3 skleněné zkumavky o objemu 15 ml, 3 různé kapaliny stejné teploty (voda, ethanol, aceton)

NASTAVENÍ MĚŘICÍHO ZAŘÍZENÍ

2 min



1. K počítači připojíme pomocí kabelu modul USB.



2. K modulu USB připojíme senzor teploty (dále jen teploměr).



3. Spustíme program *Neulog*.



4. Klikneme na ikonu *Hledat čidla*.



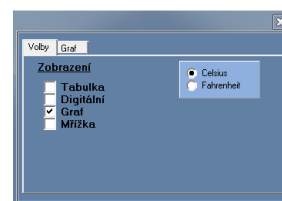
5. Klikneme na ikonu *Pokus s připojením*.



6. V Okno modulu klikneme na *Nastavení modulu*.

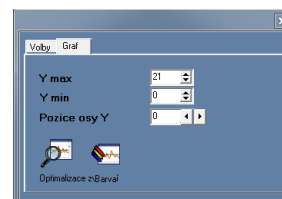
Záložka *Volby*:

- ponecháme nastavení *Graf*
- vybereme jednotku *Celsia*



Záložka *Graf*:

- nastavíme *Y max* na hodnotu minimálně o 1 °C vyšší než je teplota kapaliny
- nastavíme *Y min* na hodnotu 0
- nastavíme *Pozice osy Y* na hodnotu 0



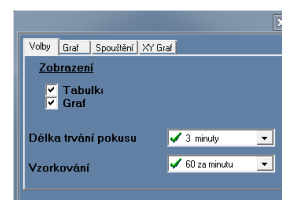
Dialogové okno zavřeme.



7. Klikneme na ikonu *Nastavení pokusu*.

Záložka *Volby*:

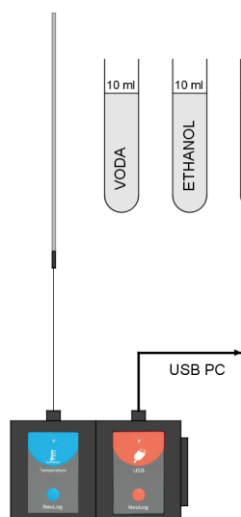
- potvrdíme zaškrtačací pole *Tabulka*
- ponecháme nastavení *Graf*
- nastavíme *Délka trvání pokusu* – 3 minuty
- nastavíme *Vzorkování* – 60 za minutu



Dialogové okno zavřeme.

PŘÍPRAVA A SESTAVENÍ POKUSU

3 min



1. Do první zkumavky nalijeme 10 ml vody, do druhé 10 ml ethanolu a do třetí 10 ml acetonu.
2. Zkumavky uzavřeme.

Poznámka pro pedagoga:

K vyslovení správného závěru pokusu je vhodné zajistit stejnou počáteční teplotu kapalin. Sledovaný pokles teplot vlivem vypařování kapalin pak vychází ze stejného bodu osy y.

REALIZACE POKUSU

15 min

1. První měření teploty provedeme s vodou.
Do zkumavky vložíme teploměr tak, aby se jí nedotýkal a zároveň byl co nejvíce ponořen. Počkáme, až se hodnota na teploměru ustálí.



2. Měření spustíme kliknutím na ikonu *Spustit pokus* v liště programu.

3. Přibližně v 10 s měření vytáhneme teploměr ze zkumavky a položíme jej na pracovní desku stolu. V grafu sledujeme změnu teploty.



4. Po ukončení měření provedeme změnu barvy grafu kliknutím na ikonu *Barva* v *Okno modulu* (modrá).



5. Grafický výsledek měření uzamkneme kliknutím na ikonu *Zmrazit předchozí graf(y)* v liště programu.

6. Druhé měření s ethanolem (červená barva grafu) a třetí měření s acetonem (zelená barva grafu) opakujeme podle bodu 1 až 5.



7. Pokus uložíme kliknutím na ikonu *Uložit pokus* v liště programu.

ZPRACOVÁNÍ VÝSLEDKU POKUSU

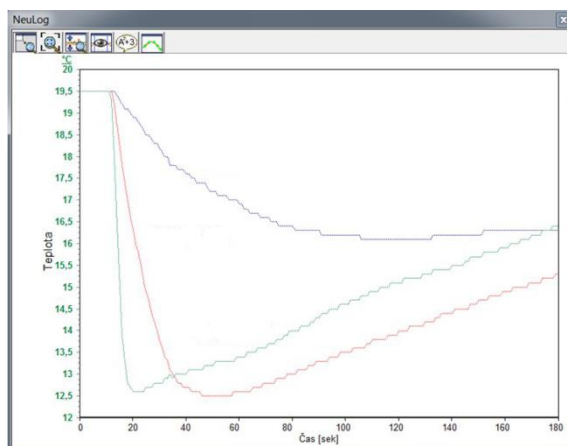
5 až 20 min

POPIS GRAFU

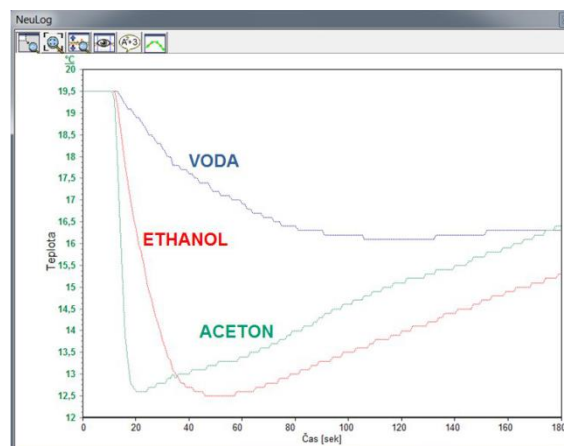


1. Grafický výsledek pokusu zvětšíme kliknutím na ikonu *Optimalizace zvětšení* v okně grafu (*obr. 1*).

2. Křivky grafu popíšeme pomocí vhodného programu na počítači (*obr. 2*).



obr. 1



obr. 2

Po vytažení teploměru z kapaliny dochází k vypařování kapaliny z povrchu teploměru do okolí.

Strmost poklesu teplotní křivky ukazuje rychlost vypařování kapaliny z povrchu teploměru do okolí. Nejrychleji se vypařuje aceton, nejpomaleji voda.

Teplotní rozdíl mezi počáteční a minimální naměřenou teplotou vyjadřuje množství tepla, které odebrala kapalina teploměru při vypařování. Nejvíce tepla odebral teploměru ethanol, nejméně voda.

Po vypaření kapaliny z povrchu teploměru se teplota teploměru začíná rovnoměrně zvyšovat na teplotu okolí.

ZÁVĚR POKUSU

Kapaliny se vypařují na svém povrchu při každé teplotě. Různé kapaliny se za stejných počátečních podmínek vypařují různě rychle, což souvisí s fyzikálními vlastnostmi kapalin. Při vypařování odebírá kapalina ze svého okolí teplo.

PRACOVNÍ LIST ŽÁKA

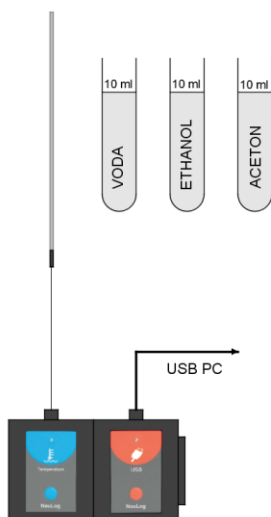
VYPAŘOVÁNÍ

Jméno a příjmení:

Třída:

Spolupracovali:

Datum:



Ve třech skleněných zkumavkách máme různé kapaliny o stejné počáteční teplotě a stejném objemu.

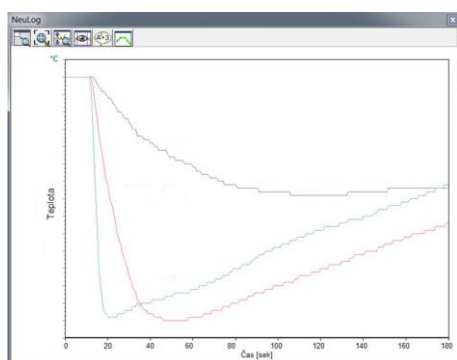
Do zkumavky s kapalinou vložíme teploměr tak, aby se jí nedotýkal a zároveň byl co nejvíce ponořen. Počkáme, až se teploty teploměru a kapaliny vyrovnají.

Přibližně 10 s po zahájení pokusu vytáhneme teploměr z kapaliny a položíme jej na pracovní desku stolu. Pro každou kapalinu provedeme jedno měření.

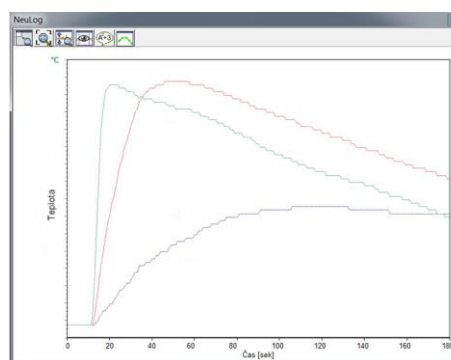
Sledujeme změnu teploty teploměru vlivem vypařování kapaliny z jeho povrchu.

ÚKOLY

1. Před zahájením pokusu odhadněte, který grafický výsledek bude přibližně odpovídat provedenému pokusu. Své tvrzení zdůvodněte a přiřaďte barevné křivky jednotlivým kapalinám.

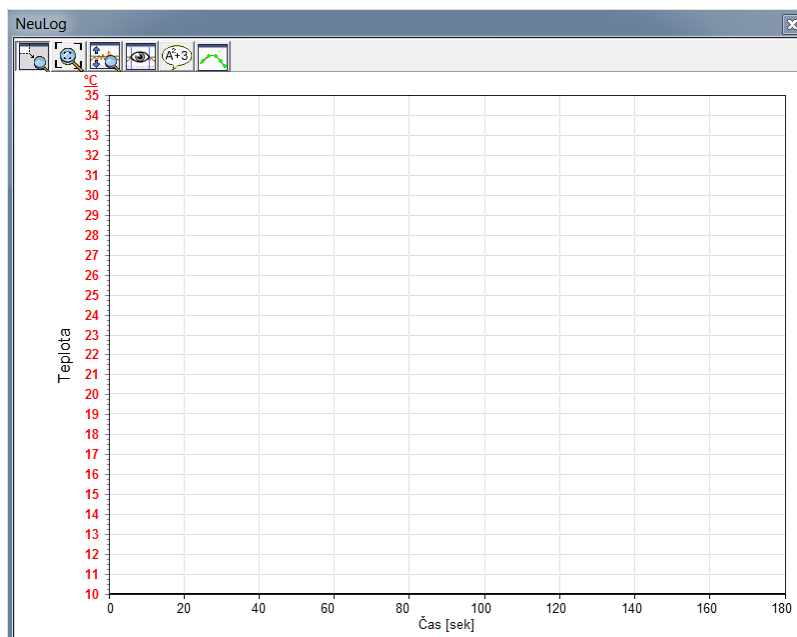


graf 1



graf 2

2. Na základě provedeného pokusu vysvětlete
- změnu teploty teploměru po jeho vyjmutí z kapaliny.
 - rychlost změny teploty teploměru po jeho vyjmutí z kapaliny.
 - v jaké situaci dochází ke zvyšování teploty teploměru.
3. Odpovězte na následující otázky.
- Probíhá vypařování kapaliny na jejím povrchu při každé teplotě? Navrhněte pokus, kterým byste své tvrzení dokázali.
 - Navrhněte, jak lze urychlit vypařování kapaliny.
 - Mějme dva stejné mokré ubrusy. První ubrus upevníme na prádelní šňůru za horní okraj zcela rozložený a druhý před upevněním na prádelní šňůru přeložíme na polovinu. Který z ubrusů uschne rychleji za stejných okolních podmínek a proč?
 - Mokrý ubrus pověsíme na prádelní šňůru zcela rozložený za jeho horní okraj. Za jaké situace uschne ubrus rychleji, v bezvětří nebo za větrného počasí a proč?
 - Mokrý ubrus pověsíme na prádelní šňůru zcela rozložený za jeho horní okraj v chladném dni a podruhé v letním slunečném dni. Kdy uschne rychleji a proč?
 - Dokážete vysvětlit, proč lidé v tropických krajinách konzumují ostrá jídla?
 - Najdete v živočišném světě příklad, ve kterém se s výhodou uplatňují principy z provedeného pokusu?
4. Zakreslete výsledek vašeho pokusu a popište jednotlivé části grafu.



ŘEŠENÍ

1. Při vypařování kapaliny z povrchu teploměru odebírá kapalina teploměru teplo, což se projeví poklesem teploty. Prováděnému pokusu odpovídá výsledek *grafu 1* – aceton (zelená křivka), ethanol (červená křivka) a voda (modrá křivka).
2.
 - a) Po vyjmutí teploměru z kapaliny se začíná kapalina z povrchu teploměru vypařovat do okolí. Odebírá teploměru teplo, což se projeví poklesem teploty.
 - b) Různé kapaliny se vypařují za stejných počátečních podmínek různě. Rychleji se vypařují těkavé kapaliny (ethanol, aceton). Rychlost vypařování souvisí s fyzikálními vlastnostmi látky.
 - c) Po vypaření kapaliny z povrchu teploměru se začne teploměr opět zahřívat na teplotu okolí.
3.
 - a) Kapaliny se vypařují na svém povrchu při každé teplotě. Při vyšší teplotě okolí probíhá vypařování kapaliny rychleji.
 - b) Vypařování lze urychlit zvětšením povrchu kapaliny, odstraňováním par nad povrchem kapaliny, zvýšením teploty kapaliny či zvýšením teploty okolí.
 - c) Rozložený ubrus upevněný na prádelní šňůře za horní okraj má větší povrch, proto uschne rychleji.
 - d) Za větrného počasí uschne ubrus rychleji, jelikož páry nad jeho povrchem jsou větrem rychleji odstraňovány.
 - e) Za letního slunečného dne uschne ubrus rychleji z důvodu vyšší teploty okolí.
 - f) Vlivem ostrých jídel se lidský organismus více potí. Pot se vypařuje a tím se lidské tělo ochlazuje.
 - g) Například pes se ochlazuje vyplazením jazyka a zrychleným dýcháním.